Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. W. W a c h s m u t h

VERHALTEN DER LUNGENFUNKTION NACH BRONCHUSDURCHTRENNUNG UND VAGUSRESEKTION

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius - Maximilians - Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Wolfgang Kraus

aus Mudau

Würzburg 1956

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543516_0157

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg

Direktor: Professor Dr. med. W. W a c h s m u t h

VERHALTEN DER LUNGENFUNKTION NACH BRONCHUSDURCHTRENNUNG UND VAGUSRESEKTION

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius - Maximilians - Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Wolfgang Kraus

aus Mudau

Würzburg 1956

Tag der mündl. Prüfung:
26. September 1956

Referent: Privatdozent Dr. med. F. H o l l e

Korreferent: Professor Dr. med. W. W a c h s m u t h

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

VERHALTEN DER LUNGENFUNKTION

NACH BRONCHUSDURCHTRENNUNG UND VAGUSRESEKTION

Wie in der gesamten Chirurgie in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte erzielt wurden, hat vor allem die Lungenchirurgie einen deutlichen Aufschwung erfahren, sei es durch die Verfeinerung der Technik bei den intrathorakalen Eingriffen, sei es durch die verbesserten Möglichkeiten der Infektionsbekämpfung durch die Antibiotica. Diese Vorwärtsentwicklung bringt es natürlich mit sich, daß immer neue Fragen aufgeworfen wurden und werden, deren Beantwortung erst möglich wird nach langwierigen Reihen von Tierversuchen.

In der folgenden Arbeit soll nun gezeigt werden - an einer Reihe von Tierversuchen genau geprüft und registriert - welchen Einfluß die Durchtrennung des Bronchus mit anschließender Wiedervereinigung, und welchen Einfluß die Vagusresektion in verschiedenen Höhen auf die Funktion der distalen Lungenanteile ausübt.

Zunächst einige geschichtliche Marksteine in der Entwicklung der Lungenchirurgie:
Im Altertum bereits war das Pleuraempyem frühzeitig erkannt und chirurgisch behandelt worden. H i p p o k r a t e s lieferte eine eingehende Beschreibung dieses Leidens, seiner Symtomatologie und Diagnostik, eine Beschreibung, die für alle Zeit als genial und klassisch bezeichnet werden kann. Dasselbe gilt für seine Behandlung des Pleuraempyems. Auch der postpneumonische Lungenabszeß und dessen Durchbruch in den Bronchialbaum war H i p p o k r a t e s bereits bekannt. Er behandelte diesen teilweise chirurgisch mittels Incission und Drainage.

Die von H i p p o k r a t e s ausgeübte aktive Behandlung der Lungen- und Pleurasuppurationen geriet im Mittelalter wieder in Vergessenheit oder wurde von späteren Chirurgen als zu gefährlich wieder verlassen.

Erst im 19. Jahrhundert erwachte erneut das Interesse für dieses Leiden, besonders für das Pleuraempyem.
Der ersten erfolgreichen Resektion von Lungengewebe beim Menschen (T u f f i e r 1897 und H e i d e n h a i n 1900) gingen viele mißglückte Operationen und ungezählte Tierversuche voraus. Wo im-

mer der Entfernung eines Lungenteiles ein Erfolg beschieden war, war der Grund dafür eine Obliteration der Pleurahöhle. Sie verhinderte, daß das Aufgehen des Bronchialstumpfes von der fortschreitenden Infektion der Brusthöhle und Entwicklung eines Spannungspneumothorax gefolgt war.

Auf dieser Erfahrung fußte dann S a u e r b r u c h s mehrzeitiges Verfahren, das zwanzig Jahre hindurch die Methode der Wahl blieb. Es wurden durch vorbereitende Operationen intrapleural die notwendigen Verwachsungen erzeugt. In der letzten Sitzung erfolgte dann die Massenligatur des Lungenstieles, die darin bestand, daß entweder ein Gummischlauch fest um den Hilus geschlungen wurde (nach S a u e r b r u c h) oder daß starke Durchstichligaturen am Hilus die Lunge von ihrer Ernährung und Luftzufuhr abtrennte.

Diese Lungenteile wurden dann entweder sofort abgetrennt oder der Nekrose und Abstoßung überlassen. Die Ergebnisse waren nicht zu schlecht.

Ein bedeutender Fortschritt war das einzeitige Verfahren von Harald B r u n s mit primärem Verschluß der Thoraxwunde (1929). Er durchschnitt den Hilus des Lungenlappens zwischen zwei Klemmen und ersetzte die zentral liegende Klemme durch Umstechungsnähte. Zur Deckung des ligierten Stumpfes benutzte er zurückgelassenes Lungengewebe.

Wichtig war bei diesem Verfahren die gleichzeitig angelegte Heberdrainage.

Die einzeitige operative Entfernung eines ganzen Lungenflügels warf natürlich wieder neue Fragenkomplexe auf: Wie reagiert der Organismus auf die Ausschaltung seiner halben Respirationsfläche, wie das Herz auf die plötzliche Unterbindung eines Hauptastes der A. pulmonalis? Wie kann der entstehende Leerraum ausgefüllt werden?

Die ersten Operationen, die in den Jahren 1910-1931 ausgeführt wurden, verliefen unglücklich. Erst 1931 gelang es N i s s e n in Berlin die erste Pneumonektomie bei einem 13-jährigen Kind mit Erfolg durchzuführen.

In den folgenden Jahren wurden auch diese Methoden weiter ausgebaut und verfeinert und die Erfolge stetig besser. Hinzu kam, daß es mit Hilfe der endotrachealen Narkose möglich wurde, ohne Druckdifferenzverfahren im Thoraxraum zu operieren. Von großer Bedeutung war auch die Entdeckung bakteriostatischer Substanzen, wie Sulfonamide, Penicillin und Streptomycin.

Als die letzte Phase in der Entwicklung der Lungenchirurgie ist wohl die Segmentresektion zu bezeichnen. Das Lungensegment wurde auch vom pathologisch-anatomischen Standpunkt als abgrenzbare Einheit bezeichnet (Bronchiektase, Tuberkulose). Die Entfernung einzelner Segmente war die sich daraus ergebende Folge. Bahnbrechende Arbeit für die Voraussetzung zu dieser Operation wurde von O v e r h o l t (1940) geleistet.

Nachdem nun diese Verfahren ausgearbeitet und wohl weitgehend abgeschlossen sind - es handelt sich dabei immer um amputierende Verfahren - versucht man auch in der Lungenchirurgie Operationsmethoden zu entwickeln, deren Endziel es ist, die weitgehende Erhaltung des Lungengewebes zu erreichen.

Auch hier tauchen wieder Fragenkomplexe auf, die erst beantwortet werden müssen. Im Rahmen einer größeren Arbeit von H o l l e wurde geprüft, welchen Einfluß die Durchtrennung des Stammbronchus und die anschließende Wiedervereinigung auf die Funktion der distalen Lungenanteile hat.

Eine weitere Frage, die beantwortet werden sollte: Welchen Einfluß übt die Resektion des N. vagus auf die Lungenfunktion aus?

Operationen dieser Art haben ja nur dann Sinn und Zweck, wenn durch diese Eingriffe die Funktion der distalen Lungenanteile nicht, oder zumindest nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Wenn dies der Fall ist, und die Hoffnungen erscheinen - wie Arbeiten von G e b a u e r , K i r i l u k und anderen zeigen - berechtigt zu sein, wird man auch in der Lungenchirurgie einen großen Schritt tun, weg von den rein amputierenden Verfahren, hin zu den lungenerhaltenden Operationsmethoden.

Gleichzeitig mit den Fortschritten, die in der Lungenchirurgie erzielt wurden, wurde die Wichtigkeit und die Bedeutung der funktionellen Untersuchung für diese chirurgischen Maßnahmen erkannt. Die physiologischen Vorarbeiten waren um diese Zeit schon weit vorgeschritten.

1846 bereits hat H u t c h i n s o n das Spirometer erfunden und gab die Vitalkapazität an.

B r a u e r und K n i p p i n g haben die Prüfung der Lungenfunktion in die Klinik eingeführt.

B r a u e r stützte sich dabei vor allem auf die gasanalytischen Verhältnisse des Blutes, während K n i p p i n g im wesentlichen die Spirometrie ausbaute, um aus diesen Ergebnissen seine Schlüsse zu ziehen.

1932 haben Jakobus B j ö r k m a n n und F r e n k n e r zum ersten Male am Menschen die getrennte Registrierung der Ventilation beider Lungenseiten über ein Bronchoskop vorgenommen.

In den folgenden Jahren wurden dann verschiedene ein- und doppellumige Katheter für die Bronchospirometrie von mehreren Autoren wie Z a v o d , G e b a u e r , B r e t o n , M e r a u und A r n o u d angegeben. Am häufigsten wird heute bei der Untersuchung am Menschen der von C a r l e n s entwickelte Gummikatheter mit doppeltem Lumen benutzt.

Ist es gelungen, durch klinische Untersuchungen Art und Ursache der krankhaften Veränderungen aufzuzeigen, so zeigt uns das funktionelle Ergebnis, in welchem Maße die Lunge durch diese Vorgänge bereits geschädigt und in ihrer Funktion eingeschränkt ist.

Die Aufgabe der Lungenfunktionsprüfungen besteht also darin, genau aufzuzeigen, wie sich operative Maßnahmen auswirken, dadurch behilflich zu sein bei der Indikationsstellung und vor allem die Grenzen genau darzulegen, an denen ein chirurgischer Eingriff nicht mehr möglich ist.

Angezeigt sind Operationen dieser Art außer bei gutartigen Tumoren vor allem bei posttuberkulösen Strikturen, die zur Einengung der Atemwege führen und bei Bronchusverletzungen, die durch narbige Schrumpfung die Atemwege ebenfalls einengen.

Zur Bearbeitung und Untersuchung der oben genannten Fragen wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg 9 Tiere operiert. Bei Tier 1 - 5 wurde rechtsseitig thorakotomiert und der rechte Hauptbronchus unmittelbar an der Carina durchtrennt. Die End-zu-Endanastomose wurde mit evertierenden Einzel-U-Nähten nach genauer Denervierung des Bronchus durchgeführt. Bei Tier 6 und 7 wurde der gleiche Eingriff mit zusätzlicher tiefsitzender homolateraler Vagotomie durchgeführt. Bei Tier 8 wurde der gleiche Eingriff mit zusätzlicher hoher intrathorakaler, homolateraler Vagotomie vorgenommen. Tier 9 wurde lediglich rechtsseitig cervikal vagotomiert.

Zur Darlegung der operativen Methode, die bei der Bronchusdurchtrennung angewandt wurde, soll nachfolgende Skizze und Operationsbericht dienen.

Die Skizze (S. 5) zeigt die Trachea mit der Aufzweigung der beiden Stammbronchen. Der rechte Stammbronchus ist an seinem Abgang von der Trachea durchtrennt und durch evertierende U-Nähte wieder vereinigt

Operationsbericht

(Versuchstier Nr.5)

Abb. 1 Skizze der Operationsmethode

Nach Injektion von 0,4 g Pentothal + Succenyl Intubation mit dem gewöhnlichen Trachealkatheter, Hautschnitt etwa Querfinger unterhalb der Skapulaspitze rechts, Durchtrennung der Muskulatur, Eröffnung der Pleura zwischen der 5. und 6. Rippe. Die rechte Lunge wird mittels feuchter Tücher nach lateral hin abgedrängt, Darstellung des rechten Stammbronchus. Dieser wird völlig denerviert und unterfahren unter Schonung der grossen Gefäße. Durchtrennung des rechten Stammbronchus am Abgang von der Trachea.

Damit sind sämtliche nervösen Verbindungen, die in oder dicht bei der Bronchialwand nach peripher ziehen, durchtrennt. Jetzt wird ein langer Spezialkatheter soweit eingeführt, daß die aufblasbare Manschette gerade in den linken Stammbronchus zu liegen kommt. Dadurch ist es möglich, daß während der nun folgenden Naht die gesamte linke Lunge isoliert gut beatmet werden kann.

Die Wiedervereinigung der beiden Bronchuslumina geschieht jetzt durch End-zu-Endanastomose mittels atraumatischer Nähte.

Es werden ausstülpende U-Nähte gelegt, so daß jeweils der Knoten an die Außenseite der Bronchialwand zu liegen kommt. Vor dem Knoten der letzten Naht wird mit einem dünnen Katheter das in den Bronchus gelangte Blut und das vorhandene Sekret abgesaugt. Nun wird über die Nahtstelle Terramycin flüssig geschichtet und die Dichte der Naht geprüft. An der Vorderwand steigen kleine Luftbläschen nach oben. Eine zusätzliche Einzelnaht verschließt auch diese Stelle völlig dicht. Der normale Endotrachealkatheter wird wieder eingeführt und die rechte Lunge völlig aufgebläht und entfaltet. Intercostalnähte, schichtweiser Wundverschluß, Hautnaht, Verband.

Untersuchungsmethoden

Die sicherste, zur Zeit genaueste Methode zur Prüfung der Lungenfunktion ist wohl die Spirometrie und Bronchospirometrie, wie sie hier

an der Chirurgischen Universitätsklinik durchgeführt wird. Mit diesem Verfahren ist es möglich, sowohl die Gesamtfunktion beider Lungen als auch getrennt die Funktion der rechten und linken Lunge genau zu messen, ohne daß irgendwelche Umstände, wie verschiedene Narkosetiefe oder ähnliches berücksichtigt werden müssen, da ja bei der Bronchospirometrie beide Lungen gleichzeitig, bei entsprechender Lagerung also unter den gleichen Bedingungen gemessen werden.

Die Messungen erfolgten mit dem Pulmontest-Apparat, mit welchem die spirometrische und bronchospirometrische Funktion aufgezeichnet werden kann. Mittels eines Durchmischungsgerätes von Hartmann und Braun, welches mit dem Grundumsatzgerät derselben Firma kombiniert ist, haben wir im Seitenschluß nach maximaler Ausatmung die Residualluft gemessen.

Da sich die Tiere in Narkose befanden, konnten nur einige Funktionswerte gemessen werden. Wir haben bei allen Hunden gleich das Atemvolumen (AV), die Frequenz der Atemzüge pro Minute (F), das Atemminutenvolumen (AmV) und die Sauerstoffaufnahme pro Minute (O_2) gemessen und aufgeschrieben. Durch Auspressen des Thorax, was wegen der Narkose manuell geschehen mußte, konnten wir die Reserveluft (Rl) ausdrücken und registrieren. Am tiefsten Punkt der manuell vorgenommenen Ausatmung wird nun auf das Residualluftgerät umgestellt, und es kann so der noch in der Lunge sich befindende Gasvolumenanteil, die Residualluft (Rsl) gemessen werden.

Zu Beginn der Arbeit haben wir mit einem langen dünnen Katheter, der in den linken Stammbronchus eingeführt wurde und dessen Manschette dicht hinter der Bifurkation lag, die Werte der linken Lunge gemessen. Anschließend wurde die Gesamtfunktion beider Lungen bestimmt und aus dem Differenzbetrag die Funktion der rechten Lunge berechnet. Diese Methode erschien uns jedoch nicht genau genug.

Da wegen des weiten Lumens und der Länge der Trachea beim Hund die üblichen Katheter nicht zu benutzen waren, haben wir nach eigenen Angaben einen weitgehend starren Katheter anfertigen lassen.

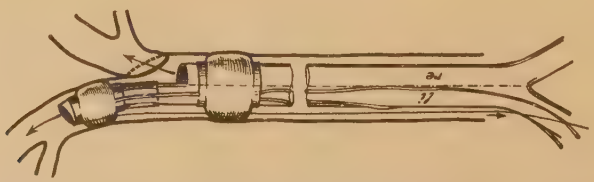

Abb. 2 Spezialkatheter zur Bronchospirometrie

Wie die Skizze zeigt, handelt es sich dabei um ein dünnwandiges Metallrohr, dessen Lumen durch eine Wand geteilt ist. Während das eine Lumen frei endet, wird das zweite durch ein dünnes Metallrohr verlängert und endet in einem Gummirohr, das diesem aufgeschoben wurde.

Mittels einer Schnur, die am lateralen Ende des Gummirohres befestigt ist, gelingt es leicht, dieses in den linken Stammbronchus zu führen. Werden nun beide Manschetten, die auf dem Gummirohr und die auf dem Metalltubus sitzende aufgeblasen, haben wir beide Lungenteile völlig und sicher voneinander getrennt und es ist hiermit möglich, bei richtiger Lage des Katheters sehr genau die Funktion beider Lungenseiten gleichzeitig und unter den gleichen Bedingungen zu messen, aufzuzeichnen und zu berechnen.

Bei unserer Versuchsreihe wurden sämtliche Tiere vor und nach der Operation spirometriert und die letzten Versuchstiere auch mit dem oben angeführten Katheter bronchospirometriert. Es wurden durchschnittlich 0,2 - 0,4 g Pentothal über eine Ohrvene durch eine liegende S c h u - b e r - Kanüle injiziert, danach wurde nach Lagerung der Tiere auf den Rücken mit einem gewöhnlichen Trachealkatheter intubiert und die Gesamtfunktion beider Lungen zusammen gemessen. Anschließend wurde mit dem von uns hergestellten Katheter die bronchospirometrische Funktion beider Lungenseiten getrennt gemessen.

Zur Bestimmung der Rl und der Rsl haben wir erneut den Trachealkatheter eingelegt, durch manuellen Druck den Thorax von seitlich. sowohl wie vom Zwerchfell her komprimiert und so die Rl völlig ausgepresst. Am tiefsten Punkt der Ausatmung wurde nun auf das Residualluftmessgerät umgeschaltet.

Die nächsten Aufnahmen zeigen im einzelnen die Apparatur und die Lagerung der Versuchstiere (s. Seite 8).

Im folgenden Teil der Arbeit soll nun an Hand einiger typischer Kurven und Tabellen gezeigt werden, wie sich die einzelnen Werte vor und nach der Operation verhalten haben.

Wir haben auf Seite 9 die spirographischen Kurven und die ausgewertete Tabelle über das Versuchstier Nr. 5 wiedergegeben.

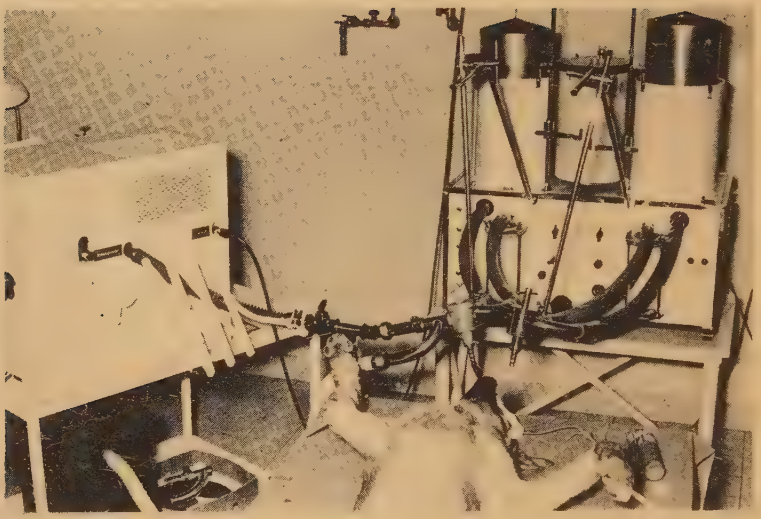

Abb. 3 Lagerung der Versuchstiere

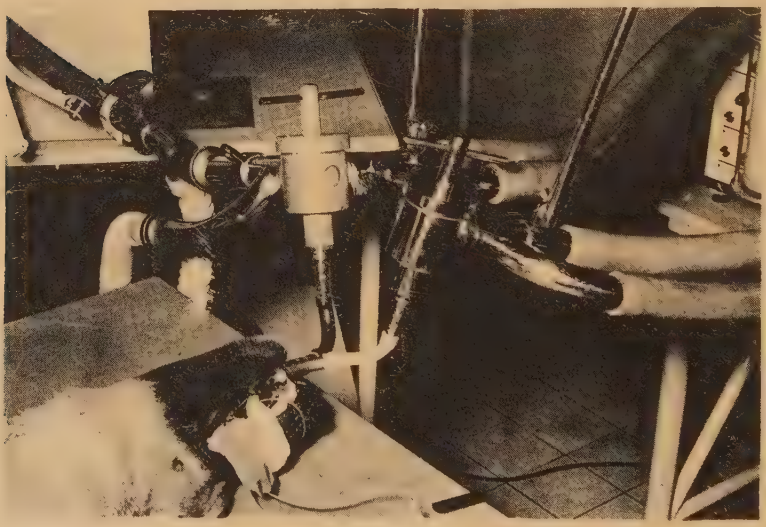

Abb. 4 Das Versuchstier ist mit dem Pulmotestapparat über den Spezialkatheter verbunden

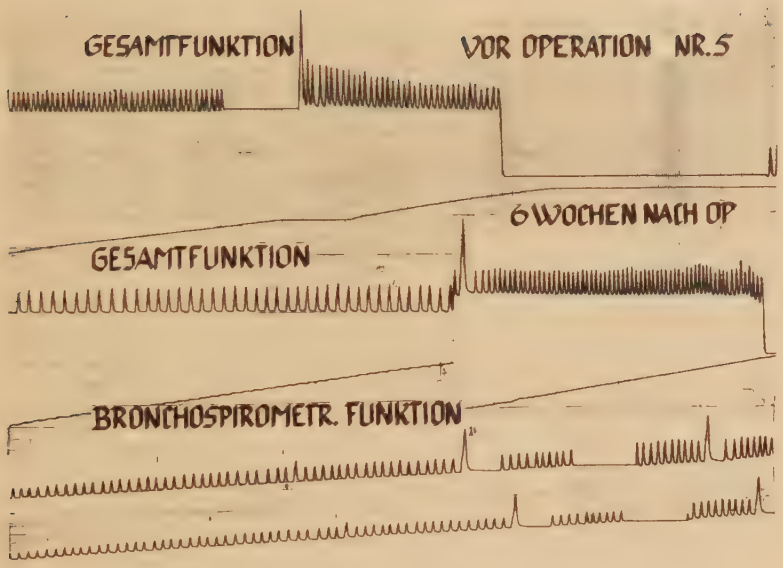

Abb. 5 Zusammenfassung der spirometrischen Kurven von Tier Nr. 5

Tier No.5	vor Op.	6 Wochen p. Op.			
	Gesamt-funktion	Gesamt-funktion	bronchosp. Funktion		
			re	li	Gesamtf.
F	23 A/min	13 A/min	13 A/min	13 A/min	13 A/min
AV	300 ccm	390 ccm	210 ccm	180 ccm	390 ccm
AmV	6900 "	507o "	2730 "	2340 "	507o "
O_2	210 "	210 "	110 "	100 "	210 "
Rl	1260 ccm	1150 ccm			
Rsl	177 "	203 "			

Abb. 6 Tabelle der Funktionswerte bei Tier Nr. 5

Wahrscheinlich durch die verschiedene Narkosetiefe bedingt, war die Atemfrequenz bei den Untersuchungen vor und nach der Operation erheblich verschieden, doch fanden sich bei dem Vergleich von Atemvolumen und Atemminutenvolumen vor und nachher fast die gleichen Werte. Die Kurven und Berechnungen erlauben uns, bzw. beweisen uns die richtige Lage des Bronchusspezialkatheters. Die Summe der bronchospirometrisch gemessenen Ventilationsgrößen entspricht genau der Messung der Gesamtfunktion, die nur wenige Minuten vorher durchgeführt wurde. Die Residualluft war nach der Operation zwar etwas vermehrt, wenn man jedoch den Wert in Beziehung zur Reserveluft setzt, zeigt es sich, daß die manuelle Auspressung vor der Operation etwas stärker war als bei der Untersuchung nachher. Somit kann gesagt werden, daß die gemessenen Residualluftwerte nicht nennenswert differieren, ein Zeichen dafür, daß in der peripher von der Resektionsstelle gelegenen Lunge keine Vergrösserung der Residualluft eintritt.

Auch bei den nachfolgenden Kurven und Tabellen über das Versuchstier Nr. 6 zeigen die Werte bei den Untersuchungen nach der Operation kleine Differenzen gegenüber den Werten vor der Operation. Es scheinen auch hier die verschiedenen Narkosetiefen die Ursache zu sein. Wie sich aus dem Kurvenverlauf zeigt, ist die Sauerstoffaufnahme beider Lungen nach der Operation fast völlig gleich. Auch das Atemvolumen und das Atemminutenvolumen zeigen nur ganz geringe Differenzen bei der bronchospirographischen Messung und verhalten sich zu der vorher gemessenen Gesamtfunktion vollkommen gleich.

Auch hiermit kann gezeigt werden, daß die Lungenfunktion nach der Operation keine nennenswerte Änderung erfahren hat, was sich am sichersten untermauern läßt, durch die beidseitige gleiche Sauerstoffaufnahme. Damit ist gezeigt, daß dem distal von der Resektionsstelle gelegenen Lungenanteil sein funktioneller Wert voll und ganz erhalten geblieben ist.

Ob und inwieweit durch diese Eingriffe Veränderungen in der Bronchusdynamik, wie Sekrettransport oder Sekretion überhaupt eingetreten sind, läßt sich durch unsere Untersuchungsmethoden nicht feststellen.

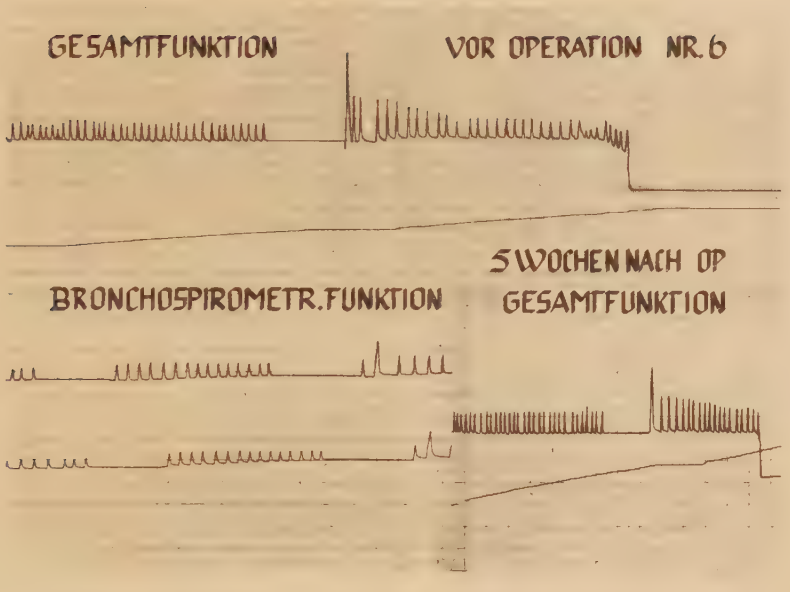

Abb. 7 Zusammenfassung der spirometrischen Kurven von Tier Nr. 6

Es handelt sich hier um die spirographischen Kurven und die Tabelle über das Versuchstier Nr. 6 (Auswertung s. Seite 10).

Tier No.6	vor Op.	5 Wochen p. Op.			
	Gesamt-funktion	Gesamt-funktion	bronchosp. Funktion		
			re	li	Gesamtf.
F	18 A/min	13 A/min	12 A/min	12 A/min	12 A/min
AV	270 ccm	300 ccm	170 ccm	150 ccm	320 ccm
AmV	4860 "	3900 "	2040 "	1800 "	3840 "
O_2	135 "	165 "	80 "	80 "	160 "
Rl	840 ccm	870 ccm			
Rsl	360 "	330 "			

Abb. 8 Tabelle der Funktionswerte bei Tier Nr. 6

Bei dem nachfolgend angeführten Versuchstier Nr. 7 konnten wir sowohl vor als auch nach der Operation die Gesamtfunktion und die bronchospirometrische Funktion messen. Bei diesem Tier und vor allem bei dieser Art von Untersuchungstechnik zeigt es sich nun sehr genau, daß die einzelnen Funktionswerte vor und nach der Operation in völlig gleichem Verhältnis stehen, was an sich ein lückenloser Beweis dafür ist, daß die Durchtrennung und Wiedervereinigung eines Stammbronchus keinen Einfluß hat auf die Funktion der distalen Lungenanteile.

Durch die etwas größere Frequenz und dadurch bedingte geringere Atemtiefe vor der Operation gegenüber des Untersuchung nach dem operativen Eingriff ergibt sich die etwas geringere Sauerstoffaufnahme vor der Operation gegenüber der Untersuchung nach derselben. Es zeigt sich jedoch auch hier sehr genau, daß die einzelnen Werte völlig gleiche und entsprechende Funktionsanteile beider Lungen ergeben.

Bei diesem Versuchstier haben wir mit der Vagusdurchtrennung begonnen. Der N. vagus wurde in Höhe der Bifurkation freigelegt und etwa 2 cm reseciert. Weder bei der Operation noch bei der Nachuntersuchung nach 6 Wochen haben sich dadurch irgendwelche Veränderungen gezeigt.

Damit ist bewiesen, daß die Durchtrennung des N. vagus keinen Einfluß ausübt auf die peripher vom Operationsgebiet gelegenen Lungenanteile.

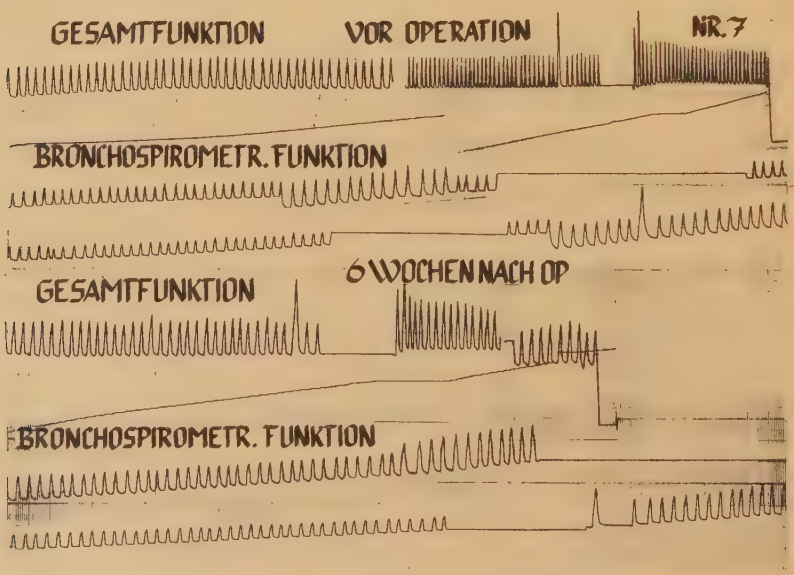

Abb. 9 Zusammenfassung der spirometrischen Kurven bei Tier Nr.7

Tier No.7	vor Op.				6 Wochen p. Op.			
	Gesamt-funktion	bronchosp. Funkt. re	li	Gesamt	Gesamt-funktion	bronchosp. Funkt. re	li	Gesamt
F	14 A/min	14 A/	14 A/	14 A/	14 A/min	13 A/	13 A/	13 A/
AV	450 ccm	240 ccm	210 ccm	450 ccm	470 ccm	280 ccm	220 ccm	500 ccm
AmV	6300 "	3360 "	2940 "	6300 "	6580 "	3640 "	2860 "	6400 "
O_2	165 "	80 "	85 "	165 "	210 "	100 "	90 "	190 "
RI	1260 ccm				1320 ccm			
Rsl	295 "				270 "			

Abb. 10 Tabelle der Funktionswerte bei Tier Nr. 7

Bei dem Versuchstier Nr. 8 haben wir nach der Durchtrennung und Wiedervereinigung des re. Stammbronchus eine hohe, intrathoracale, homolaterale Vagotomie in der Pleurakuppe durchgeführt.

Wie die nachstehenden Vergleichswerte erkennen lassen, ist auch hier keine wesentliche Änderung in den Funktionswerten eingetreten.

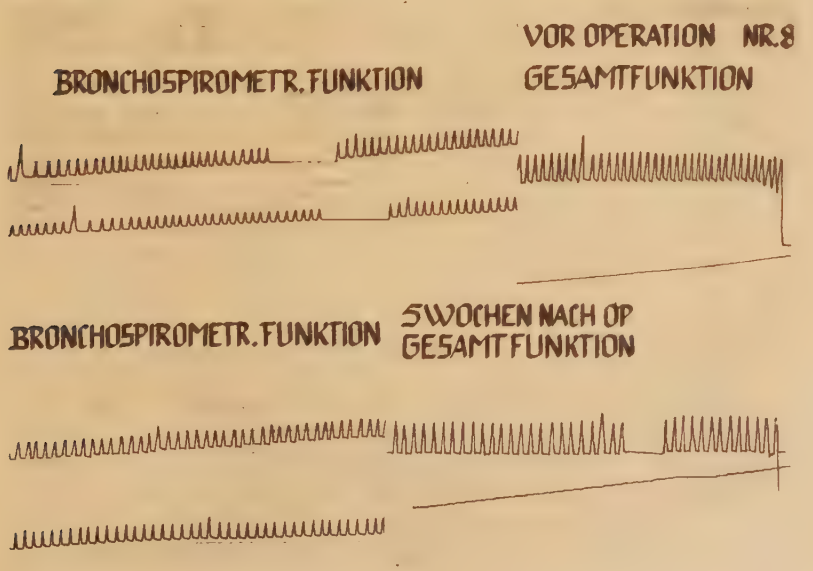

Abb. 11 Zusammenfassung der spirometrischen Kurven bei Tier Nr. 8

Tier No:8	vor Op.				5 Wochen p.Op.			
	Gesamt-funktion	bronchosp.Funkt.			Gesamt-funktion	bronchosp.Funkt.		
		re	li	Gesamtf.		re	li	Gesamtf.
F	18 A/min	17 A/min	17 A/min	17 A/min	15 A/min	15 A/min	15 A/min	15 A/min
AV	390 ccm	210 ccm	165 ccm	375 ccm	420 ccm	220 ccm	195 ccm	415 ccm
AmV	7020 "	3570 "	2805 "	6375 "	6300 "	3300 "	2925 "	6225 "
O_2	180 "	90 "	80 "	170 "	210 "	110 "	90 "	200 "
Rl	810 ccm				750 ccm			
Rsl	330 "				360 "			

Abb. 12 Tabelle der Funktionswerte bei Tier Nr. 8

Gleichzeitig mit der Fragestellung über Änderung der Lungenfunktion nach Bronchusdurchtrennung läßt sich also ein weiteres Problem erörtern, welches mit diesen Operationen in engem Zusammenhang steht.

Wie reagiert die Lunge mit ihrer Funktion auf Durchtrennung bzw. Resektion des homolateralen N. vagus in verschiedenen Höhen?

Diese Frage ist an sich sehr wichtig, da bei den oben angegebenen Eingriffen durchaus die Möglichkeit besteht, daß der N. vagus durchtrennt oder reseziert werden muß, sei es durch Verwachsungen mit dem zu resezierenden Abschnitt an der Trachea, sei es durch Umwachsensein von dem zu entfernenden Tumor.

Wir haben deshalb bei den letzten Tieren der Versuchsreihe in der gleichen Sitzung nach der Bronchusresektion den N. vagus in verschiedenen Höhen ebenfalls reseziert. Wie die Kurven und Tabellen zeigen, ist es in keinem Fall zu irgendwelchen Änderungen der Funktionswerte gekommen.

Bei dem Tier Nr. 9 wurde eine cervicale Vagotomie ohne Bronchusdurchtrennung durchgeführt. Wir sind dabei über der Carotis eingegangen und haben die Halsmuskulatur teils scharf, teils stumpf durchtrennt. Auf der dorsalen Seite liegt der N. vagus der A. carotis auf und verläuft mit dieser nach caudal. Der Nerv wird aus seiner Verbindung gelöst, nach oben und unten mit Novocain infiltriert und durch-

trennt bzw. etwa 2 cm reseziert. Die Wunde wird schichtweise wieder verschlossen.

Bei der Prüfung der Lungenfunktionswerte zeigten sich bei mehrmaligen Kontrollen nach der Operation keine Änderungen gegenüber den Werten vor der Operation. Da es sich um völlig gleiche Kurven und Tabellen handelt, möchte ich hier auf ihre Wiedergabe verzichten.

Bei den Tieren Nr. 5 und Nr. 8 wurde dann in einer zweiten Sitzung eine zusätzliche homolaterale, cervicale Vagotomie vorgenommen.

Auch hier zeigte die Kontrolluntersuchung keine Änderung der Lungenfunktion.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen haben nun eindeutig gezeigt, daß die Bronchusdurchtrennung und Wiedervereinigung keinen wesentlichen Einfluß auf die Funktion der distalen Lungenanteile ausübt.

Um nun den sichersten und klarsten Beweis anzutreten für diese Behauptung, haben wir bei dem Versuchstier Nr. 7, bei dem also der Stammbronchus rechts durchtrennt und durch End-zu-Endanastomose wieder vereinigt wurde, und bei dem eine hilusnahe Vagotomie auf derselben Seite durchgeführt wurde, etwa 6 Wochen nach dem ersten Eingriff durch eine linksseitige Pneumonektomie die kontralaterale Lunge entfernt.

Das Tier hat diesen Eingriff überstanden, wobei also nun die gesamte Atemfunktion und Sauerstoffaufnahme allein von der 6 Wochen vorher operierten Lunge rechts übernommen werden muß.

Wie die nachfolgend angeführten Kurven zeigen, ist eine ausreichende Atemfunktion über diese rechte Lunge möglich. Das Tier hat den Weg vom Tierstall zur Untersuchungsstelle, der immerhin einige hundert Meter beträgt, ohne Schwierigkeiten zu Fuß zurückgelegt.

Etwa 4 Wochen nach dieser kontralateralen Pneumonektomie wurde die rechtsseitige cervicale Vagusdurchtrennung vorgenommen. Die Lungenfunktionsprüfung ergibt auch nach diesem Eingriff keine wesentlich abweichenden Werte gegenüber den Untersuchungen vor der Vagusdurchtrennung.

Hätte die Vagotomie einen wesentlichen Einfluß auf die Lungenfunktion, dann hätte es bei diesem Tier zur pulmonalen Insuffiszenz nach der Vagusdurchtrennung kommen müssen.

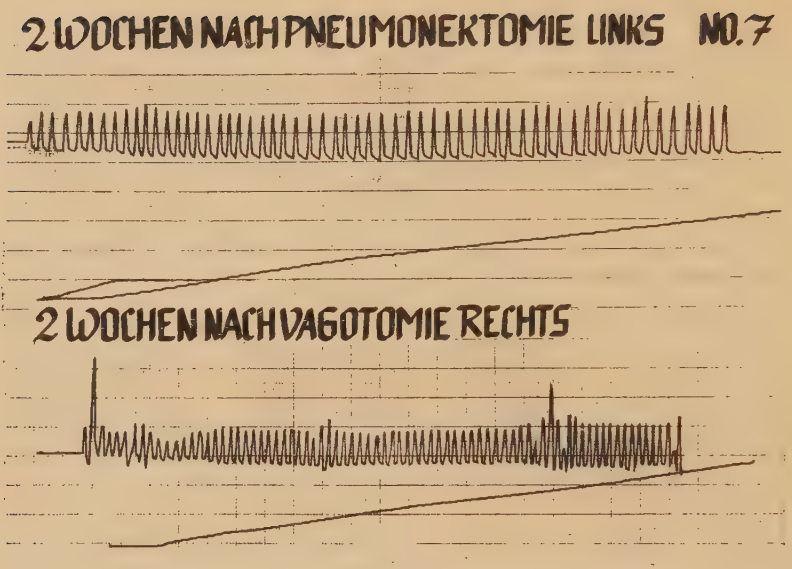

Abb. 13 Spirometrische Kurven nach Pneumonektomie und cervicaler Vagotomie bei Tier Nr. 7

Wir haben bei einigen Tieren im Anschluß an die spirometrische Nachuntersuchung eine Bronchographie angeschlossen. Unter gleichzeitiger Beatmung wurde das Kontrastmittel in die Trachea gebracht und im rechten Stammbronchus bzw. Bronchialsystem verteilt. Unter Durchleuchtungskontrolle wurden einige Aufnahmen angefertigt.

Es zeigten sich bei keinem der Tiere irgendwelche Einengungen oder Stenoseerscheinungen im Bereich der Anastomosestelle. Die im Anhang S. I wiedergegebene Aufnahme (Abb. 14) zeigt ein solches unter Durchleuchtungskontrolle gemachtes Bild. Das Tier ist im Anschluß an die Bronchographie leider zugrunde gegangen, wahrscheinlich an der zur starken Anreicherung des Kontrastmittels, welches nicht mehr völlig entfernt und abgesaugt werden konnte.

Auch bei der Untersuchung der Anastomose nach Tötung einiger Tiere zeigten sich keine wesentlichen Veränderungen, vor allem keine Einengung des Bronchuslumens. Die Nähte waren reizlos in die Bronchuswand eingewachsen, die Schleimhaut makroskopisch völlig normal.

Bronchusresektion beim Menschen

In den vergangenen 3 Jahren wurden mehrere gelungene Fälle von Bronchusresektion und Anastomosen im Bereich der Trachea oder eines Stammbronchus beschrieben. Wenn auch die Zahl der erfolgreichen Eingriffe noch gering ist, ist damit doch gezeigt, daß die Bedeutung dieses Verfahrens für die Praxis mehr und mehr an Boden gewinnt.

G e b a u e r , der wohl die größte Erfahrung auf diesem Gebiet gesammelt hat, berichtet 1953 über 16 Fälle, bei welchen Bronchusresektionen und Anastomosen ausgeführt wurden.

Als Indikation zu diesen Eingriffen dürften wohl die posttuberkulösen Strikturen an der Spitze stehen, die durch Einengung eines Haupt- oder Stammbronchus zu Stenosen führen. Auch gutartige Tumore, die durch ihr Wachstum im Lumen zu Stauungen und Atembeschwerden den Anlaß gaben, wurden in mehreren Fällen beschrieben.

Wenn es auch gelungen ist, wie H a n s e n berichtet, in einzelnen Fällen beim Bronchialcarzinom durch Teilresektion den Tumor ausreichend zu entfernen, so ist doch diesem Verfahren bei bößartigen Tumoren mit größter Vorsicht zu begegnen. H a n s e n kann unter 300 Fällen von 3 gelungenen Eingriffen dieser Art berichten.

Gutartige Tumoren dagegen, in erster Linie das Bronchialadenom, wurden nicht allzu selten durch Resektion des befallenen Abschnittes und Wiedervereinigung der Bronchiallumina oder durch plastische Dekkung des entstandenen Defektes mit Erfolg entfernt.

Berichte dieser Art liegen vor von M e r e n d i n o , K e r g i n , G o l d m a n n und R o b e r t s o n .

Weitere Arbeiten aus dem vergangenen Jahr von J a k s o n , J o n e s und Holmes S e l l o r s besagen, daß es gelungen ist, durch Bronchusresektion einen Großteil des gesunden Lungengewebes zu erhalten. Es handelte sich dabei um posttuberkulöse Strikturen, durch die nur ein Lappen zerstört war. Durch Bronchusresektion mit gleichzeitiger Entfernung des unbrauchbaren Lappens und End-zuEndanastomose wurden die Eingriffe zu vollen Erfolgen. M o o r e berichtet in einer Arbeit über posttraumatische Strikturen und die Möglichkeit, diese durch Bronchusresektion zu entfernen.

Zum Abschluß der für mich sehr interessanten Arbeit möchte ich aus einer Veröffentlichung von F. H o l l e und H. O t t e einen Fall von Bronchusresektion beim Menschen wegen Bronchialadenom anführen, der von H o l l e operiert wurde.

Es handelt sich um eine 37-jährige Patientin.
Vorgeschichte: Seit 1946 recidivierende Pleuritiden und pleuropulmonale Eiterungen. 1953 zunehmender Husten, leichte Haemoptysen, intermittierende Temperaturen, Gewichtsabnahme, subjekt. Krankheitsgefühl. Mehrmonatige konservative Behandlung in einer Lungenheilstätte wegen Verdacht auf Tuberkulose, daraufhin vorübergehende Besserung. 1955 erneute Einweisung in die Heilstätte. Dabei wurde folgender Befund erhoben: Thorax symmetrisch, seitengleich beatmet, deutliche Schallverkürzung über dem re. Oberlappen, aufgehobenes Atemgeräusch im re. Oberfeld, knackende feinblasige Rgs im re. Mittelfeld; übrige Lungenfelder frei. BSG 71/102, Hb. 77 %, Diff. Blutbild o. B., Urin o. B.

Bei der Beurteilung der Rö-Aufnahmen (s. Anhang S. II) erkennt man auf dem Übersichtsbild eine Atelektase im Bereich des rechten Oberlappens. Auf der Schichtaufnahme zeigt sich ein Tumor im Lumen des rechten Stammbronchus dicht unterhalb der Bifurkation. Die Atelektase des rechten Oberlappens mit Bronchiektasen ist die Folge davon, daß dieser Tumor das Lumen des rechten Stammbronchus fast völlig ausfüllt.

Da der bronchoskopische Befund eindeutig war, wird auf die Bronchographie verzichtet.

Operation am 30. 12. 1955.

Rechtsseitige Thorakotomie in Bauchlage. Atelektase des rechten Oberlappens, tastbarer Tumor im rechten Hauptbronchus an der Abgangstelle des Oberlappenbronchus. Darstellung der Bronchien in diesem Bereich, Blockade der rechten Lunge. Durchtrennung des Oberlappenbronchus und der dazugehörigen Gefäße, Eröffnung des rechten Hauptbronchus und Darstellung des Tumors, welcher von der Vorderwand des Hauptbronchus genau an der Abgangstelle des Oberlappenbronchus ausgeht und das Lumen des Oberlappen- und des Hauptbronchus praktisch völlig verschließt.

Ovaläre Ausschneidung der Tumorbasis und Eröffnung des Hauptbronchus, der fast ganz durchtrennt wird. Vereinigung des Unterlappenstammbronchus mit dem Hauptbronchus durch fortlaufende evertierende Naht und Deckung der Nahtlinie mit mediastinaler Pleura. Die Naht ist luftdicht.

Abb. 17 Operationsskizze

Die Patientin hat den Eingriff gut überstanden, der postoperative Heilverlauf zeigte keine nennenswerten Besonderheiten.

Bei der histologischen Untersuchung des Tumors findet sich ein Bronchialadenom vom Mischtyp, bei dem die karzinoidähnlichen Zellen bzw. Formationen gegenüber den zylindromartigen Formationen stark überwiegen. Obwohl die Adenombasis zwischen die Knorpelringe eingedrungen ist, fehlt ein stärkeres infiltrierendes Wachstum in die Bronchialwand oder gegen das umgebende Lungenparenchym.

Die Rö-Übersichtsaufnahme (s. Anhang S. III) läßt keine Atelektase mehr erkennen, die Restlunge ist gut ausgedehnt und entfaltet.

Bereits 5 Wochen nach der Operation konnte eine Bronchoskopie durchgeführt werden. Es finden sich völlig reizlose Nahtverhältnisse, das Lumen ist im Nahtbereich noch etwa um ein Drittel eingeengt, vorwiegend bedingt durch eine noch vorhandene Schleimhautschwellung. Die einzelnen Unterlappenostien sind gut einzusehen, stärkere Sekretion besteht nicht.

Bei der Bronchographie stellt sich am Abgang des Oberlappenbronchus noch eine geringe Vorbuckelung und Verziehung dar. Die Naht ist dicht, für eine Fistel kein Anhalt. Mittel- und Unterlappenabgänge sind gut dargestellt.

Die Funktionsprüfungen bei der Patientin vor der Operation zeigten sowohl in der Spirometrie als auch in der Bronchospirometrie erheblich eingeschränkte Werte. Das AV und AmV waren erhöht bei vermehrter O_2-Aufnahme. Das nachweisbare Defizit dürfte wohl als Folge der

Stenosierung bzw. Stenoseatmung angesehen werden. Die VK betrug mit 2070 ccm nur etwa 70 % des Solls. Bei der bronchospirometrischen Funktionsprüfung zeigte sich eine geringe Einschränkung der Funktionswerte rechts gegenüber links, wobei die Rl und das AV rechts wenig herabgesetzt war.

Die Funktion nach der Operation war, wie sich in der Gesamtspirometrie zeigte, wesentlich gebessert. Das AV und das AmV waren jetzt gänzlich im Bereich der Norm, auch die O_2-Aufnahme war nicht mehr vermehrt. Im Gegensatz zu diesen Werten war die VK auf 2550 also auf fast 90 % des Solls angestiegen. In der Bronchospirometrie war die O_2-Aufnahme auf beiden Seiten zurückgegangen, was wohl wahrscheinlich die Folge davon ist, daß jetzt durch die Beseitigung der Stenose kein Defizit mehr besteht. In der Ruheatmung ergaben sich hierbei annähernd die gleichen Werte für rechts und links. Nur die VK zeigt eine Einschränkung der rechten Seite auf zwei Drittel gegenüber links in Bezug auf die dabei errechnete Gesamt-VK.

VOR OPERATION

R.B.	Gesamtfunktion			bronchospirometr. Funktion			
					re	li	gesamt
VK	207o ccm	Tff.	12oo ccm	VK	93o ccm	98o ccm	191o ccm
KL	159o "	Tff% VK	58%	KL	58o "	626 "	12o6 "
RL	12o "	A. Äquiv.	3,24	RL	17o "	21o "	38o "
AV	36o "	O_2%	3,o8	AV	15o "	174 "	324 "
MV	8,28 l	APN insp.	26"	MV	36oo "	4176 "	7776 "
AGW	35,7o "	APN exp.	8"	AF	24 A/min	24 A/min	24 A/min
AR	27,42"	AF	23 A/min	O_2	12o ccm	14o ccm	26o ccm
O_2	25o ccm	AF/AGW	34 "				

Abb. 20 Tabelle der Funktionswerte vor der Operation

NACH OPERATION (5 Wochen p. op.)

R.B.	Gesamtfunktion			bronchospirometr. Funktion			
					re	li	gesamt
VK	2520 ccm	Tiff	1380 ccm	VK	960 ccm	1850 ccm	2775 ccm
KL	1545 "	Tiff % VK	55 %	KL	570 "	1200 "	1770 "
RL	555 "	A Agunv.	5,32	RL	210 "	405 "	615 "
AV	420 "	O_2 %	1,88	AV	180 "	210 "	390 "
MV	7,98 l	APN insp.	43"	MV	3780 "	4410 "	8190 "
AGW	47,52 "	APN exp.	17"	AF	21 A/min	21 A/min	21 A/min
AR	39,54 "	AF	19 A/min	O_2	70 ccm	70 ccm	140 ccm
O_2	150 ccm	AF/AGW	36 "				

Abb. 21 Tabelle der Funktionswerte 5 Wochen nach der Operation

Bei der Patientin wurde am 18. 7. 1956, also fast 7 Monate nach der Operation eine Nachuntersuchung vorgenommen. Dabei fanden sich bei der Bronchoskopie völlig reizlose Verhältnisse im Operationsgebiet. Einige Seidennähte sind ohne jegliche Entzündungserscheinungen in die Schleimhaut eingewachsen. Der Stumpf des Oberlappens ist kaum darzustellen und nur an einer schwarzen Seidennaht zu erkennen. Das Lumen des rechten Stammbronchus ist völlig frei, die übrigen Ostien sind gut einzusehen.

Bei der Bronchographie kommt noch eine kleine Konturvorwölbung im Bereich des Hauptbronchus etwa 1 Querfinger cranial von der Abzweigung des Oberlappenbronchus zur Darstellung.

Die Kontrollspirometrie und Bronchospirometrie ergaben gegenüber der letzten Untersuchung eine geringe Besserung des AGW und der VK. Auch die Tiffeneau-Probe hat sich gebessert. Die Bronchospirometrie zeigt eine Zunahme des AV und des AMV rechts.

Wie die nachstehende Tabelle (S. 22) zeigt, ist die O_2-Aufnahme ebenfalls gebessert, die VK entspricht dem Ausfall des re. Oberlappens, die Komplementärluft hat um 30 % zugenommen. Es zeigt sich außerdem eine deutliche Zunahme der RL. Die linke Lunge zeigt eine bessere O_2-Aufnahme als die rechte Seite bei sonst etwa gleichen Werten bei der

Kontrolle nach Operation (7 Monate p.op.)

R.B	Gesamtfunktion			bronchospirometrische Funktion			
					re.	li.	gesamt
VK	2820 ccm	Tff.	1605 ccm	VK	1200 ccm	1650 ccm	2850 ccm
KL	1680 ccm	Tff.% VK	57 %	KL	750 ccm	1290 ccm	2040 ccm
RL	720 ccm	$\frac{A}{Äquiv.}$	4,20	RL	330 ccm	240 ccm	570 ccm
AV	420 ccm	O_2 %	2,38	AV	120 ccm	120 ccm	240 ccm
MV	7,98 l	APN insp.	37"	MV	3000 ccm	3000 ccm	6000 ccm
AGW	50,40 l	APN exp.	18"	AF	25/min.	25/min.	25/min
AR	42,84 l	AF	18/min.	O_2	105 ccm	225 ccm	330 ccm
O_2	180 %	AF/AGW	42"				

Damit ist eindeutig gezeigt, daß Bronchusresektionen oder allgemein Resektionen mit Erhaltung des noch gesunden Lungengewebes beim Menschen in geeigneten Fällen unbedingt in Erwägung gezogen werden müssen.

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Arbeit von H o l l e und O t t e wurde mir die Aufgabe gestellt, die Lungenfunktionsprüfungen nach Bronchusresektion und Vagotomie auszuführen und auszuwerten.

Bei 9 Tieren wurde der rechte Stammbronchus unmittelbar an der Carina abgetragen und die beiden Lumina durch evertierende Einzel-U-Nähte wieder vereinigt.

Bei 5 Tieren wurde die homolaterale Vagotomie in verschiedenen Höhen durchgeführt.

Bei 1 Tier wurde lediglich eine Halsvagusdurchtrennung bzw. Resektion durchgeführt.

Durch Einhaltung einer exakten Nahttechnik kam es in keinem Falle bei der Bronchusdurchtrennung zu einer Stenosierung.

Von den 9 operierten Tieren überlebten 7 Tiere störungsfrei. Ein Tier kam unmittelbar nach der Operation infolge Atelektase der Gegen-

seite, das zweite Tier infolge Operationsinfektion der Pleurahöhle am 8. Tage post Op. ad exitum. Ein drittes Tier ging wohl an der zu starken Anreicherung des Kontrastmittels nach der Bronchographie zu Grunde.

Weder durch die Bronchusdurchtrennung, noch durch die homolaterale Vagotomie in verschiedenen Höhen ist, wie die Untersuchungen deutlich ergeben haben und die Kurven und Tabellen zeigen, eine Änderung in der Lungenfunktion eingetreten.

Es konnte durch diese Versuche also der eindeutige Beweis erbracht werden, daß Gasaustausch und Ventilation der Lunge trotz Bronchusresektion und Vagotomie ungestört bleiben.

Die Ergebnisse wurden besonders erhärtet und eindeutig bewiesen durch eine kontralaterale Pneumonektomie bei gleichzeitiger homolateraler Vagotomie und Bronchusresektion, wobei also nun die Restlunge immer noch eine für das Leben ausreichende Funktion gewährleistet. In den vergangenen Tagen wurde bei weiteren Tieren die kontralaterale Pneumonektomie durchgeführt und ebenfalls überstanden.

Nach diesen Ergebnissen kann gesagt werden, daß die Bronchusresektion in geeigneten Fällen auch beim Menschen gerechtfertigt und indiciert ist.

Die Anwendungsmöglichkeit, Indikation und Technik der Bronchusresektion konnten bei einem Fall von Bronchialadenom im re. Stammbronchus beim Menschen, der an der Chirurgischen Universitätsklinik Würzburg operiert wurde, demonstriert werden. Auch hier zeigt die bronchospirometrische Kontrolle postoperativ Funktionswerte, welche den verbleibenden Lungenteilen, die durch den Eingriff erhalten bleiben konnten, voll entsprechen.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Privatdozenten Dr. H o l l e recht herzlich danken für die Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates. Weiterhin gilt mein besonderer Dank Herrn Professor Dr. W a c h s m u t h für die Ausführung des Korreferates und für die Erlaubnis, in seiner Klinik arbeiten zu dürfen.
Ich möchte mich ebenfalls bei Herrn Dr. O t t e herzlich bedanken für wertvolle Hinweise bei der Gestaltung der Arbeit.

Literatur

Gebauer, P. W.	J. Thorac. Surg. 19, 604 (1950)
Gebauer, P. W.	J. Thorac. Surg. 22, 568 (1951)
Gebauer, P. W.	J. Thorac. Surg. 26, 241 (1953)
Gebauer, P. W.	Surg.Gynec.u.Obst. 94, 347 (1952)
Goldmann, R.	J. Thorac. Surg. 26, 259 (1953)
Gravel, J. A.	J. Thorac. Surg. 27, 244 (1954)
Hansen, L.	J. Thorac. Surg. 26, 257 (1953)
Holle, F.	Habilitationsschrift 1952
Holle, F. u. H. Otte	Thoraxchirurgie (im Erscheinen) (1956)
Jackson, T. L.	J. Thorac. Surg. 18, 630 (1949)
Jackson, T. L.	J. Thorac. Surg. 20, 598 (1950)
Jones, I. C. and S. Doley	J. Thorac. Surg. 8, 351 (1939)
Kergin, G. F.	J. Thorac. Surg. 26, 258 (1953)
Kiriluk, L. B. and Merendino, K. A.	Surg. Gynec.u.Obst. 96, 617 (1953)
Maurath, J.	Patho-Physiolog.der Atmung in der Lungenchirurgie (1955)
Merendino, A. K.	J. Thorac. Surg. 26, 257 (1953)
Moore, I. A.	J. Thorac. Surg. 26, 256
Robertson, R.	J. Thorac. Surg. 26, 260 (1953)
Sellors, T. H.	Thorax 10, 229 (1955)
Lezius	Lungenresektion (1955)
Semb, G.	Lungenchirurgie (1944)

L e b e n s l a u f

Als Sohn des Gewerbeschulrates Adam K r a u s und dessen Ehefrau Paula, geb. Knapp wurde ich am 14. Oktober 1925 in Mudau geboren. Vom 6. bis 10. Lebensjahr besuchte ich die Volksschule meines Geburtsortes und trat dann nach der Versetzung meines Vaters nach Tauberbischofsheim in das dortige Gymnasium ein. 1943 wurde ich Soldat. Nach Kriegsende und Entlassung aus der Gefangenschaft habe ich an der Oberschule in Tauberbischofsheim ein voll gültiges Abitur gemacht.

Mein Studium begann ich im Sommer 1946 an der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg. Nach vier Semestern machte ich Physikum und nach 10 Semestern im Sommer 1951 Staatsexamen. Anschließend war ich ein halbes Jahr Pflichtassistent an der Chirurgischen Klinik, dann bis Januar 1956 Assistent am Kreiskrankenhaus Hassfurt. Seit 15. Januar 1956 bin ich als Volontär an der Chirurgischen Universitätsklinik in Würzburg tätig.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine weiteren Hilfsquellen benutzt habe.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich bisher von keiner anderen Seite ein Dissertationsthema zur endgültigen Bearbeitung erhalten habe. Ein mir früher zugeteiltes Thema habe ich ordnungsgemäß zurückgegeben.

Wolfgang Kraus

A N H A N G

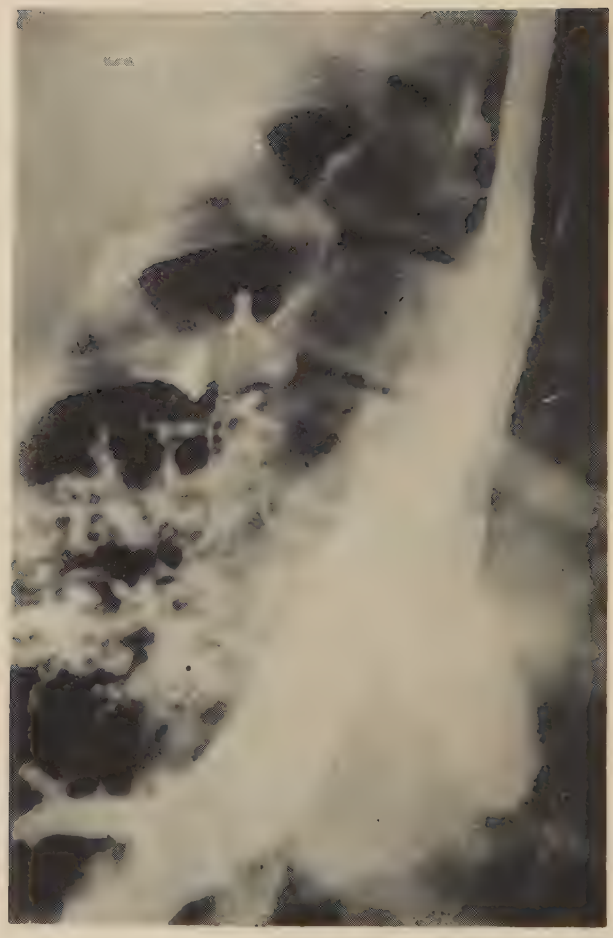

Abb. 14 Bronchographie nach Operation

Die Resektionsstelle zeigt keine Einengung. Sämtliche Bronchialaufzweigungen sind dargestellt.

Abb. 15 Übersichtsaufnahme
vor der Operation

Abb. 16 Schichtaufnahme
des Bronchialbaumes

Abb. 18 Lungenübersichtsaufnahme nach der Operation

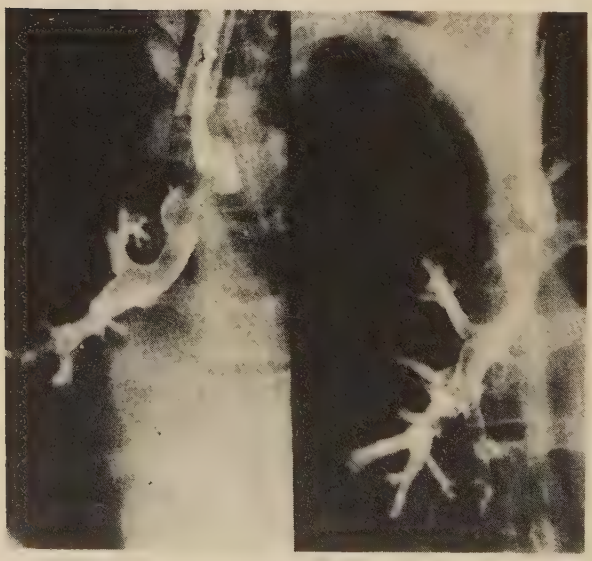

Abb. 19 Bronchographie rechts 5 Wochen nach der Op.

RUDOLF BAEHR DRUCK- UND WERBETECHNIK
WÜRZBURG KOLOFFSTEINBEIL 2